

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-074359

(43)Date of publication of application : 17.03.1998

(51)Int.Cl. G11B 19/247
G11B 19/02

(21)Application number : 08-230025

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 30.08.1996

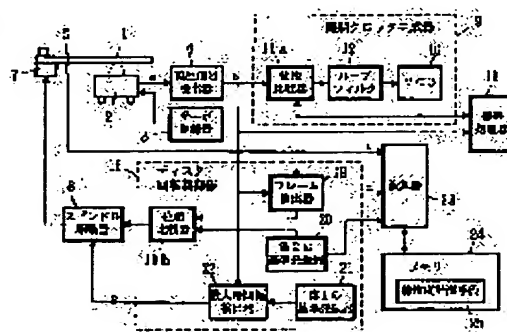
(72)Inventor : TAMURA TOMOMICHI
SUENAGA KIYOYUKI

(54) OPTICAL DISK DEVICE AND ITS LINEAR VELOCITY CALCULATING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk device capable of correctly calculating linear velocity and to provide a method for calculating the linear velocity.

SOLUTION: This optical disk device is for the purpose of reproducing a data from an optical disk 1 at a constant linear velocity, and is capable of accurately calculating the linear velocity by possessing a regular rotating speed detecting means for detecting whether the optical disk 1 is rotated at a regular rotating speed or not and a linear velocity calculating means for measuring a time required for one revolution of the optical disk 1 in a data area starting position on the optical disk 1 upon decision of the rotation of the optical disk 1 at the regular rotating speed and calculating the linear velocity.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.10.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】線速度一定で光ディスクからデータの再生を行う光ディスク装置であって、前記光ディスクが規定の回転速度で回転しているか否かを判定する規定回転速度検出手段と、前記光ディスクが前記規定の回転速度で回転していると判定したときには前記光ディスクのデータエリア開始位置で前記光ディスクの1回転に要する時間を計測して線速度を算出する線速度算出手段とを有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】前記光ディスクを駆動するスピンドルモータの回転角度を検出するスピンドルエンコーダを備え、前記線速度算出手段が、前記光ディスクが1回転したときに前記スピンドルエンコーダから出力されるパルスの周期を総計することにより前記光ディスクの1回転に要する時間を計測して線速度を算出することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項3】前記線速度算出手段が、1トラック分シーケンシャルリードするのに要する時間をタイマで計測することにより前記光ディスクの1回転に要する時間を計測して線速度を算出することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項4】フレーム同期信号のクロック周期対基準発振器のクロック周期であるクロック周期比を求め、前記線速度算出手段において算出した線速度の値を前記クロック周期比で除算することにより補正された線速度を得る線速度補正手段を備えたことを特徴とする請求項1、2又は3に記載の光ディスク装置。

【請求項5】線速度一定で光ディスクからデータの再生を行う光ディスク装置の線速度算出方法であって、前記光ディスクが規定の回転速度で回転しているか否かを判定する規定回転速度検出ステップと、前記光ディスクが前記規定の回転速度で回転していると判定したときには前記光ディスクのデータエリア開始位置で前記光ディスクの1回転に要する時間を計測して線速度を算出する線速度算出ステップとを有することを特徴とする光ディスク装置の線速度算出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、線速度一定（CLV、Constant Linear Velocity）でデータの再生を行う光ディスク装置およびその線速度算出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスクは、記録密度が高く大容量記録が可能な記録媒体として、各方面への応用と高性能化への開発とが活発に行われている。光ディスクの一つの応用例として、コンピュータ用のデータ再生装置であるCD-ROMドライブ装置が普及している。CD-ROMドライブ装置は音楽再生用のコンパクトディスク（CD）を読み出し専用メモリ（ROM）に応用したものである。CD-ROMにおいては、CDと同様に、線速度一

定でデータの再生を行う方式により、直径12cmの光ディスクだけで約600メガバイトの記録容量を持つ大容量の記録媒体を実現することができる。また、再生専用だけでなく、追記型のCD-WO（Compact Disc Write Once）や何度も書換え可能なCD-R（Compact Disc Recordable）などが開発されている。

【0003】以下、CD-ROMドライブ装置を例として、線速度一定でデータの再生を行う従来の光ディスク装置について説明する。図10は、従来の光ディスク装置を示すブロック図である。図10において、1は線速度一定に記録された光ディスク、2は記録されたデータ列を読み取る光ピックアップ、3は光ピックアップ2を光ディスク1に記録されたデータ列に追従させるサーボ制御器、4は光ピックアップ2で読み取られた再生信号aを2値化する再生信号検出器、7は光ディスク1を装着して回転駆動するスピンドルモータ、8は後述のディスク回転制御器15の出力によりスピンドルモータ7を駆動するスピンドル駆動器、9は後述の位相比較器11a、ループフィルタ12および電圧制御発振器（VCO）から成る同期クロック生成器、15は後述の位相比較器11b、フレーム検出器19、第2の基準発振器20、第1の基準発振器21および最大時間幅検出器22から成るディスク回転制御器である。また、10は入力電圧により出力クロックの発振周波数を変化させる電圧制御発振器（以下、VCOと略称する）、11aは2値化された再生信号bとVCO10の出力との位相を比較して位相差信号を出力する位相比較器、12は位相比較器11aからの位相差信号の高域ノイズを除去し、同期クロック生成器9の応答特性を決めるループフィルタ、11bはフレーム検出器19と第2の基準発振器20からの出力の位相差を検出する位相比較器、16は取り込んだデータ列をメモリに書き込み、そのデータを復調し、そのデータに対して誤り訂正を行って外部回路へ送出する信号処理器、19は2値化された再生信号bから生成した同期クロックに基づいてフレーム同期信号を検出するフレーム検出器、20は第2の基準クロックを出力する第2の基準発振器、21は第1の基準クロックを出力する第1の基準発振器、22は2値化された再生信号bの中からビットパターンの最大の時間幅を検出する最大時間幅検出器である。VCO10は可変範囲を広帯域化した電圧制御発振器で、光ディスクの回転速度が規定の回転速度でなくても、可変範囲内でデータリードが可能になる。

【0004】以上のように構成された光ディスク装置について、その動作を説明する。光ディスク1に記録されたデータ列は光ピックアップ2により読み取られる。サーボ制御器3は光ピックアップ2を光ディスク1の面振れと偏心に追従させる。再生信号検出器4は、光ピックアップ2により光ディスク1から読み取った再生信号aを2値化する。最大時間幅検出器22は、再生信号検出

器4から出力される2値化された再生信号(以下、「2値化再生信号」という) bの中からビットパターン最大の時間幅(CD-ROMでは11チャンネルクロック長)を検出し、その検出した最大時間幅を第1の基準発振器21の出力クロックで計数したカウント数と比較する。上記最大時間幅は再生時の線速度に対応する。最大時間幅検出器22は、上記比較の結果、最大時間幅が短い場合にはスピンドルモータ7の回転速度が速くなるように、また最大時間幅が長い場合にはスピンドルモータ7の回転速度が遅くなるように回転制御信号cを出力する。スピンドル駆動器8は最大時間幅検出器22からの回転制御信号cによりスピンドルモータ7を駆動する。

【0005】このようにして、2値化再生信号bの同期クロックを生成する同期クロック生成器9が同期引き込み可能な範囲までスピンドルモータ7の回転数をラフに制御する。ここで、同期クロック生成器9としては、一般に位相ロックループ回路(PLL回路)と呼ばれる回路が使用される。PLL回路は次のような構成になっている。すなわち、図10に示すように、2値の位相を比較して位相差信号を出力する位相比較器11aと、その位相差信号の高域のノイズを除去し、PLL回路の応答特性を決めるループフィルタ12と、ループフィルタ12の出力電圧により出力クロック発振周波数を変化させるVCO10とから構成される。そして、PLL回路(同期クロック生成器)9は再生用の同期クロックを生成する。以上のようにして、ラフな回転制御がなされた後、同期クロック生成器9が2値化再生信号bを同期引き込みし、2値化再生信号bの同期クロックを生成する。また、光ディスク1にはフレームと呼ばれるデータ列が1ブロック毎に記録されており、そのフレームの先頭にフレーム同期信号と呼ばれる最大時間幅を持つ2つのパターンが連続して記録されている。同期クロック生成器9が同期引き込みした後の光ディスク1の回転制御は、回転速度検出のためにフレーム同期信号を用い、そのフレーム同期信号の間隔が一定になるように行われる。このように制御することで光ディスク1の回転制御を精密に線速度一定にする。

【0006】次に、フレーム同期信号による回転制御の詳細について説明する。フレーム検出器19は、2値化再生信号bから生成した同期クロックに基づいてフレーム同期信号を検出する。フレーム同期信号は、再生時の線速度に対応した周期で発生するため、フレーム同期信号と第2の基準発振器20からの出力クロックとの位相差を位相比較器11bで検出し、フレーム同期信号の周期が一定になるようにスピンドルモータ7を制御する。

【0007】このように、光ディスク1に対する制御を行って線速度一定とすることでデータリードが可能になる。ところで、光ディスク1から任意のデータを読み出すためには、目的のデータがある場所(目的アドレス)へ高速に光ピックアップ2を移動させる必要がある(こ

のように目的アドレスへ光ピックアップを移動させることを以下、「シーク」という)。高速にシークさせるためには、光ピックアップ2を光ディスク1の円周に沿って目的アドレスを探しながら動かすのではなく、(このように光ディスク1の円周に沿って順次データ又はアドレスをリードすることを以下、「シーケンシャルリード」という)、光ディスク1上のトラックを横切るようにシークさせた方が高速にシークすることができる。この場合、光ピックアップ2は光ディスク1からデータをリードすることができないため、横切ったトラック数を数えながら、目的アドレス付近のトラックまで光ピックアップ2をシークさせる(このようにトラックを横切ることを以下、「トラックジャンプ」という)。この後アドレスを確認し、残りトラック数の関係から、再度トラックジャンプを繰り返すか、あるいは、シーケンシャルリードして目的アドレス位置まで光ピックアップ2を動かす。このような操作によって任意のデータに高速にアクセスできるようになる。

【0008】ところで、トラックジャンプを行う場合は事前にジャンプするトラック数を知っておく必要がある。ジャンプするトラック数を知るには、現在のアドレス、目的アドレスおよび光ディスク1の線速度を知る必要がある。つまり、現在アドレスと目的アドレスは既に知られているので、線速度を知ることが重要になる。しかし、CDの場合は光ディスク1の線速度が規格上1.2~1.4m/sまで許可されているため、光ディスク1によってデータ記録時の線速度が異なってくる。光ディスク1に記録されている線速度と異なった線速度を用いると、目的アドレスまでのトラック数計算に誤りが生じて、複数回のトラックジャンプが発生し、なかなか目的アドレスまでシークできない状態に陥る。このために、光ディスク1の線速度はできるだけ正確に知っておく必要がある。従来、光ディスク毎に異なっている線速度を知るために、光ディスク装置の起動時に予め任意の線速度を設定しておき、この後、トラックジャンプしようとしたトラック数と実際にトラックジャンプしたトラック数との差から線速度を補正していく方法、あるいは、任意の光ディスクに対して常に一定の線速度を使用する方法が採られていた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の光ディスク装置では、トラックジャンプしようとしたトラック数と実際にトラックジャンプしたトラック数との差から線速度を補正するようにしているため、線速度が収束するまでに時間がかかったり、予定のトラック数分ジャンプできなかった場合に誤った補正を行ってしまうなど、線速度の補正を行う度に線速度が異なってしまうという問題点を有していた。また、別方法として常に一定の線速度を使用するようにしているため、任意の光ディスクに対して実際の線速度とは異なった線速度を設定

してしまうという問題点を有していた。実際の線速度とは異なった線速度を設定した場合、シーク時間は正確な線速度からの誤差の大きさに比例して悪くなっていくため、一定の線速度を使用した場合には正確な線速度からの誤差が大きくなってシーク時間が長くなってしまいう問題点を有していた。

【0010】この光ディスク装置およびその線速度算出方法では、線速度を正確に算出できることが要望されている。

【0011】本発明は、線速度を正確に算出することができる光ディスク装置およびその線速度算出方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明による光ディスク装置は、線速度一定で光ディスクからデータの再生を行う光ディスク装置であって、光ディスクが規定の回転速度で回転しているか否かを判定する規定回転速度検出手段と、光ディスクが規定の回転速度で回転していると判定したときには光ディスクのデータエリア開始位置で光ディスクの1回転に要する時間を計測して線速度を算出する線速度算出手段とを有するように構成した。

【0013】これにより、線速度を正確に算出することができる光ディスク装置が得られる。

【0014】この課題を解決するための本発明による光ディスク装置の線速度算出方法は、線速度一定で光ディスクからデータの再生を行う光ディスク装置の線速度算出方法であって、光ディスクが規定の回転速度で回転しているか否かを判定する規定回転速度検出ステップと、光ディスクが規定の回転速度で回転していると判定したときには光ディスクのデータエリア開始位置で光ディスクの1回転に要する時間を計測して線速度を算出する線速度算出ステップとを有するように構成した。

【0015】これにより、線速度が正確に算出される光ディスク装置の線速度算出方法が得られる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、線速度一定で光ディスクからデータの再生を行う光ディスク装置であって、光ディスクが規定の回転速度で回転しているか否かを判定する規定回転速度検出手段と、光ディスクが規定の回転速度で回転していると判定したときには光ディスクのデータエリア開始位置で光ディスクの1回転に要する時間を計測して線速度を算出する線速度算出手段とを有することとしたものであり、既に半径位置が明確であるデータエリア開始位置において、光ディスク1の回転の要する時間が計測され、線速度が算出されるという作用を有する。

【0017】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、光ディスクを駆動するスピンドルモータの回転角度を検出するスピンドルエンコーダを備え、

線速度算出手段が、光ディスクが1回転したときにスピンドルエンコーダから出力されるパルスの周期を総計することにより光ディスクの1回転に要する時間を計測して線速度を算出することとしたものであり、スピンドルエンコーダを備えるだけで光ディスクの1回転に要する時間が計測され、正確に線速度が算出されるという作用を有する。

【0018】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、線速度算出手段が、1トラック分シークエンシャルリードするのに要する時間をタイマで計測することにより光ディスクの1回転に要する時間を計測して線速度を算出することとしたものであり、1トラック分つまり1回転分シークエンシャルリードするのに要する時間がタイマで計測され、正確に線速度が算出されるという作用を有する。

【0019】請求項4に記載の発明は、請求項1、2又は3に記載の発明において、フレーム同期信号のクロック周期対基準発振器のクロック周期であるクロック周期比を求め、線速度算出手段において算出した線速度の値をクロック周期比で除算することにより補正された線速度を得ることとしたものであり、線速度算出手段において算出された線速度が補正され、更に精度の高い線速度が算出されるという作用を有する。

【0020】請求項5に記載の発明は、線速度一定で光ディスクからデータの再生を行う光ディスク装置の線速度算出方法であって、光ディスクが規定の回転速度で回転しているか否かを判定する規定回転速度検出ステップと、光ディスクが規定の回転速度で回転していると判定したときには光ディスクのデータエリア開始位置で光ディスクの1回転に要する時間を計測して線速度を算出する線速度算出ステップとを有することとしたものであり、既に半径位置が明確であるデータエリア開始位置において、光ディスクの1回転の要する時間が計測され、線速度が算出されるという作用を有する。

【0021】以下、本発明の実施の形態について、図1～図9を用いて説明する。

（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1による光ディスク装置を示すブロック図である。図1において、光ディスク1、光ピックアップ2、サーボ制御器3、再生信号検出器4、スピンドルモータ7、スピンドル駆動器8、同期クロック生成器9、VCO10、位相比較器11a、11b、ループフィルタ12、ディスク回転制御器15、信号処理器16、フレーム検出器19、第2の基準発振器20、第1の基準発振器21、最大時間幅検出器22は図10と同様のものなので、同一符号を付し、説明は省略する。図1において、5はスピンドルモータ7の回転に応じたアナログ回転信号を生成するスピンドルエンコーダ、23はフレーム検出器19で検出したフレーム同期信号、第2の基準発振器20から出力される基準クロックなどが入力される演算器、24は線速

度計測手段25を格納するメモリである。演算器23は線速度計測手段25の機能を実現するものであり、例えばCPUである。

【0022】図2は図1の光ディスク1を示す構成図である。図2において、1aは記録されたデータの内容を示すTOC (Table Of Contents) データを記録するためのリードイン・エリア、1bはデータを記録するデータ・エリア、1cはこれ以上データが記録されていないことを示すリードアウト・エリアである。図2で、データは内周から外周方向にビットデータがスパイラルに記録される。記録されるデータは3つのエリア1a、1b、1cに分割される。リードイン・エリア1a、データ・エリア1b、リードアウト・エリア1cに記録されるデータには、各エリアに記録されたデータであることを示す情報が含まれており、この情報を読み出すことで、どのエリアのデータかが判別できるようになっている。

【0023】図3は本発明の実施の形態1による線速度計測手段を示す構成図である。図3において、26はスピンドルモータ7が規定の回転速度で回転しているか否かを判定する規定回転速度検出手段、27は図2のデータ・エリア1bの開始位置で線速度を計算する第1の線速度算出手段である。

【0024】以上のように構成された光ディスク装置について、その動作を図4、図5のフローチャートを用いて説明する。図4は図3の規定回転速度検出手段26の動作を示すフローチャート、図5は図3の第1の線速度算出手段27の動作を示すフローチャートである。なお、メモリ24に格納された規定回転速度検出手段26および第1の線速度算出手段27は演算器23に読み出され、演算器23において各々の機能を実現するものである。

【0025】まず規定回転速度検出手段26の動作について図4を用いて説明する。なお、規定回転速度検出手段26による検出動作に移行する前に、従来装置と同様、ディスク回転制御器15の最大時間幅検出器22によるラフなスピンドルモータ7の回転速度制御を行う。規定回転速度検出手段26はまず、サーボ制御器3により、光ディスク1に記録されたデータ列に光ピックアップ2が追従できる状態にし(S1)、ディスク回転制御器15の位相比較器11bにより、同期クロック生成器9で生成される再生同期クロックの間隔とフレーム検出器19で検出されるフレーム同期信号の間隔とが一致するようにスピンドルモータ7の回転制御を行い、規定の回転速度までスピンドルモータ7を回転させる(S2)。上記ステップ1、2における動作は従来と同様の動作である。

【0026】次に、ステップ2における回転制御において正確に規定回転速度でスピンドルモータ7が回転しているか否かを確認するために、フレーム検出器19から

出力されるフレーム同期信号のクロック周期dを演算器23により計測する(S3)と同時に、第2の基準発振器20から出力される基準クロック周期eを演算器23により計測する(S4)。次に、フレーム同期信号クロック周期dと基準クロック周期eとを比較し、一致したか否かを判定する(S5)。一致したと判定したときには、スピンドルモータ7が正確に規定回転速度で回転していることになる。一致していないと判定したときにはステップ3に戻り、上記クロック周期d、eの計測および比較を繰り返す(S3~S5)。ステップ5で、フレーム同期信号クロック周期dと基準クロック周期eとが一致したと判定したとき、すなわちスピンドルモータ7の回転速度が正確に規定の回転速度になった後、第1の線速度算出手段27を呼び出す(S6)。

【0027】次に、第1の線速度算出手段27の動作について図5を用いて説明する。第1の線速度算出手段27はまず、光ピックアップ2の現在位置データ(つまりデータアドレス)を光ピックアップ2によりリードする(S11)。次に、リードした現在位置データがリードイン・エリア1aのデータか否かを判定する(S12)。現在位置データがリードイン・エリア1aのデータでない場合はデータ・エリア1bの開始位置(絶対アドレス“0”の位置)までのトラック数を現在位置アドレスと目的アドレス(絶対アドレス“0”)とから計算し、このトラック数に数トラック分加えたトラック数だけ内周方向にトラックジャンプし(S13)、再度データリードを繰り返す(S11、S12)。ステップ13でデータ・エリア1bの開始位置までのトラック数に数トラック分加えることとしたのは、確実にリードイン・エリア1a内に光ピックアップ2を位置させるためである。

【0028】ステップ12でリードイン・エリア1aのデータであると判定したときには、データをシーケンシャルリードし(S14)、このシーケンシャルリードを光ピックアップ2がデータ・エリア1bの開始位置に移動するまで繰り返す(S14、S15)。ステップ15で光ピックアップ2がデータ・エリア1bの開始位置に移動したと判定したときには次に、スピンドルエンコーダ6による出力パルスの周期を1パルス単位で計測する(S16)。スピンドルエンコーダ6はスピンドルモータ7が1回転する間にほぼ一定間隔でパルスを出力する。スピンドルモータ7が1回転つまり光ディスク1が1回転したか否かは光ピックアップ2によるデータアドレスのリードにより判定する。スピンドルモータ7の1回転分のパルス周期をまだ計測していないと判定したときにはステップ16に戻り(S17)、その1回転分のパルス周期を計測するまで出力パルス周期の計測を繰り返す(S16、S17)。ステップ17でスピンドルモータ7の1回転分のパルス周期を計測したと判定したときには、すべての出力パルス周期を合計し、1回転する

のに要した時間（1回転時間） T を算出する（S18）。次に、データ・エリア1bの開始位置で1回転するのに要した時間 T を次の（式1）に代入して線速度 SV を算出する（S19）。ここで、（式1）における r は光ディスク1の中心からデータ・エリア1bの開始位置までの距離である。

【0029】

線速度（m/s） $SV = 2\pi r / T$ ……………（式1）

なお、データ・エリア1bの開始位置は光ディスク1で規定されており、その規定位置はCDの場合は半径25mmの位置である。

【0030】以上のように本実施の形態によれば、スピンドルエンコーダ5から出力される出力パルス周期を総計してデータ・エリア1bの開始位置での1回転時間 T を計測し、1回転時間 T とデータ・エリア1bの開始位置の半径 r とから線速度 SV を算出するようにしたので、光ディスク1における線速度を正確に算出することができ、光ピックアップ2による位置シークにおけるトラックジャンプを高精度なものとすることができる。

【0031】（実施の形態2）本発明の実施の形態2による光ディスク装置の構成は図1と同じであり、実施の形態1とは線速度計測手段25が異なる。図6は本発明の実施の形態2による線速度計測手段25を示す構成図である。図6において、規定回転速度検出手段26は図3と同様であるので、同一符号を付して説明は省略する。28はデータ・エリア1bの開始位置で線速度を計算する第2の線速度算出手段である。

【0032】以上のように構成された光ディスク装置について、その動作を説明する。規定回転速度検出手段26の動作は実施の形態1と同様であるので、その説明は省略する。なお、規定回転速度検出手段26による検出動作に移行する前に、従来装置と同様、ディスク回転制御器15の最大時間幅検出器22によるラフなスピンドルモータ7の回転速度制御を行う。

【0033】次に、第2の線速度算出手段28の動作について図2、図7を用いて説明する。図7は図6の第2の線速度算出手段28の動作を示すフローチャートである。第2の線速度算出手段28はまず、光ピックアップ2の現在位置データ（つまりデータアドレス）を光ピックアップ2によりリードする（S21）。次に、リードした現在位置データがリードイン・エリア1a（図2）のデータか否かを判定する（S22）。現在位置データがリードイン・エリア1aのデータでない場合はデータ・エリア1bの開始位置（絶対アドレス“0”の位置）までのトラック数を現在位置アドレスと目的アドレス（絶対アドレス“0”）とから計算し、このトラック数に数トラック分加えたトラック数だけ内周方向にトラックジャンプし（S23）、再度データリードを繰り返す（S21、S22）。ステップ23でデータ・エリア1bの開始位置までのトラック数に数トラック分加えるこ

ととしたのは、確実にリードイン・エリア1a内に光ピックアップ2を位置させるためである。

【0034】ステップ22でリードイン・エリア1aのデータであると判定したときには、データをシークンシャルリードし（S24）、このシークンシャルリードを光ピックアップ2がデータ・エリア1bの開始位置に移動するまで繰り返す（S24、S25）。ステップ25で光ピックアップ2がデータ・エリア1bの開始位置に移動したと判定したときには次に、時間計測を行うタイマ（図示せず）を起動する（S26）。次に、光ピックアップ2を内周方向に1トラックジャンプさせる（S27）。光ピックアップ2が内周方向に1トラックジャンプした後、光ピックアップ2はデータをシークンシャルリードする（S28）。このことを光ピックアップ2がデータ・エリア1bの開始位置に移動するまで繰り返す（S28、S29）。データ・エリア1bの開始位置まで移動すると1トラックの長さ（1回転）分だけシークンシャルリードしたことになる。ステップ29で光ピックアップ2がデータ・エリア1bの開始位置に移動したと判定したときには、タイマによる時間計測を終了する（S30）。次に、タイマにより計測した時間を1回転に要した時間 T とし、1回転に要した時間 T を（式1）に代入して線速度を算出する（S31）。ここで、（式1）における r は光ディスク1の中心からデータ・エリア1bの開始位置までの距離であり、その値はCDの場合、25mmである。このことは実施の形態1と同様である。

【0035】以上のように本実施の形態によれば、データ・エリア1bの開始位置での光ピックアップ2の1回転時間 T をタイマにより計測し、1回転時間 T とデータ・エリア1bの開始位置の半径 r とから線速度 SV を算出するようにしたので、光ディスク1における線速度を正確に算出することができ、光ピックアップ2による位置シークにおけるトラックジャンプを高精度なものとするることができる。

【0036】（実施の形態3）本発明の実施の形態3による光ディスク装置の構成は図1と同じであり、実施の形態1とは線速度計測手段25が異なる。図8は本発明の実施の形態3による光ディスク装置を構成する線速度計測手段25を示す構成図である。図8において、規定回転速度検出手段26、第1の線速度算出手段27は図3と同様であり、第2の線速度算出手段28は図6と同様であるので、同一符号を付して説明は省略する。29は線速度算出手段27、28で計算した線速度を補正する線速度補正手段である。

【0037】以上のように構成された光ディスク装置について、その動作を説明する。規定回転速度検出手段26、第1の線速度算出手段27の動作は実施の形態1と同様であり、第2の線速度算出手段28の動作は実施の形態2と同様であるので、その説明は省略する。なお、

規定回転速度検出手段 2 6 による検出動作に移行する前に、従来装置と同様、ディスク回転制御器 1 5 の最大時間幅検出器 2 2 によるラフなスピンドルモータ 7 の回転速度制御を行う。また、線速度の算出は第 1、第 2 の線速度算出手段 2 7、2 8 のいずれを使用してもよい。

【0038】次に、線速度補正手段 2 9 の動作について図 9 を用いて説明する。図 9 は図 8 の線速度補正手段 2 9 の動作を示すフローチャートである。まず、フレーム検出器 1 9 から出力されるクロックの周期を演算器 2 3 で計測する (S 4 1) と同時に、第 2 の基準発振器 2 0 から出力されるクロックの周期を演算器 2 3 で計測する (S 4 2)。次に、フレーム検出器 1 9 のクロック周期 FCLK に対する第 2 の基準発振器 2 0 のクロック周期 SCLK の比 (クロック周期比) R を (式 2) により算出する (S 4 3)。

【0039】 $R = FCLK / SCLK$ …………… (式 2)
クロック周期比 R が 1 未満だと光ディスク 1 は規定の回転速度より速く回転していることになり、このことを利用してクロック周期比 R による線速度補正を行うことができる。次に、ステップ 4 2 で算出したクロック周期比 R を使用して (式 3) により線速度の補正を行う (S 4 4)。(式 3) で SVH は補正された線速度、SV は線速度算出手段 2 7 又は 2 8 で算出された線速度である。

【0040】 $SVH = SV / R$ …………… (式 3)
以上のように本実施の形態によれば、クロック周期比 R と算出された線速度 SV とから補正された線速度 SVH を算出するようにしたので、光ディスク 1 における線速度を極めて高精度で算出することができ、光ピックアップ 2 による位置シークにおけるトラックジャンプを更に高精度なものとすることができる。

【0041】

【発明の効果】以上のように本発明の光ディスク装置によれば、既に半径位置が明確であるデータエリア開始位置において、光ディスク 1 回転の要する時間を計測して線速度を算出することができるので、位置シークにおけるトラックジャンプを精度良く行うことができるという有利な効果が得られる。

【0042】また、スピンドルエンコーダを備えたことにより、光ディスク 1 回転に要する時間をスピンドルエンコーダの出力パルスにより計測して正確に線速度を算出することができるので、位置シークにおけるトラックジャンプを高精度に行うことができるという有利な効果が得られる。

【0043】さらに、タイマを備えたことにより、1 トラック分つまり 1 回転分シークンシャルリードするのに要する時間をタイマで計測して正確に線速度を算出することができるので、位置シークにおけるトラックジャンプを高精度に行うことができるという有利な効果が得られる。

【0044】さらに、フレーム同期信号のクロック周期

対基準発振器のクロック周期であるクロック周期比を求め、線速度算出手段において算出した線速度の値をクロック周期比で除算することにより補正された線速度を得るようにしたことにより、線速度算出手段において算出された線速度を補正して更に精度の高い線速度を算出することができるので、位置シークにおけるトラックジャンプを更に高精度に行うことができるという有利な効果が得られる。

【0045】以上のように本発明の光ディスク装置の線速度算出方法によれば、既に半径位置が明確であるデータエリア開始位置において、光ディスク 1 回転の要する時間を計測して線速度を算出することができるので、位置シークにおけるトラックジャンプを精度良く行うことができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1、2 および 3 による光ディスク装置を示すブロック図

【図 2】図 1 の光ディスクを示す構成図

【図 3】本発明の実施の形態 1 による線速度計測手段を示す構成図

【図 4】図 3 の規定回転速度検出手段の動作を示すフローチャート

【図 5】図 3 の第 1 の線速度算出手段の動作を示すフローチャート

【図 6】本発明の実施の形態 2 による線速度計測手段を示す構成図

【図 7】図 6 の第 2 の線速度算出手段の動作を示すフローチャート

【図 8】本発明の実施の形態 3 による線速度計測手段を示す構成図

【図 9】図 8 の線速度補正手段の動作を示すフローチャート

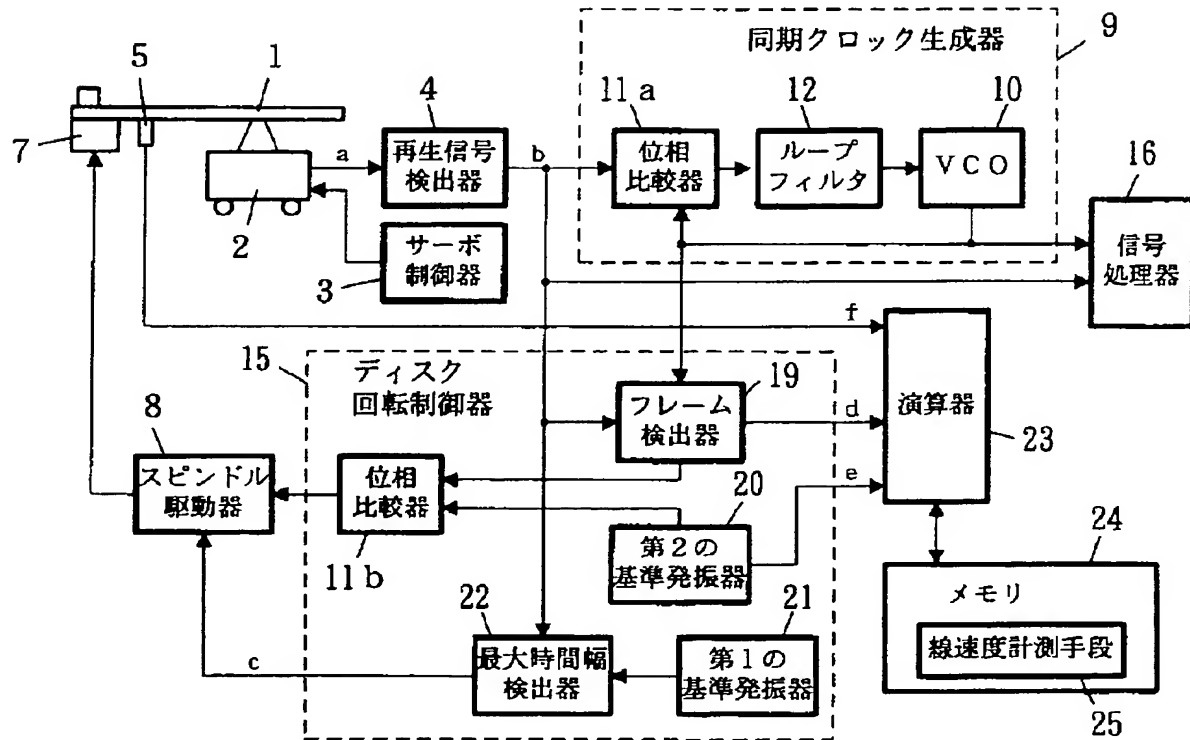
【図 10】従来の光ディスク装置を示すブロック図

【符号の説明】

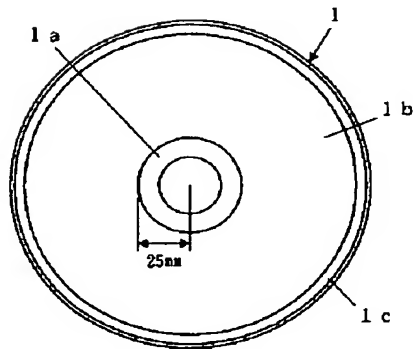
- 1 光ディスク
- 1 a リードイン・エリア
- 1 b データ・エリア
- 1 c リードアウト・エリア
- 2 光ピックアップ
- 3 サーボ制御器
- 4 再生信号検出器
- 5 スピンドルエンコーダ
- 7 スピンドルモータ
- 8 スピンドル駆動器
- 9 同期クロック生成器
- 10 電圧制御発振器 (VCO)
- 11 a、11 b 位相比較器
- 12 ループフィルタ
- 15 ディスク回転制御器
- 16 信号処理器

- 13
19 フレーム検出器
20 第2の基準発振器
21 第1の基準発振器
22 最大時間幅検出器
23 演算器
24 メモリ
- 14
25 線速度計測手段
26 規定回転速度検出手段
27 第1の線速度算出手段
28 第2の線速度算出手段
29 線速度補正手段

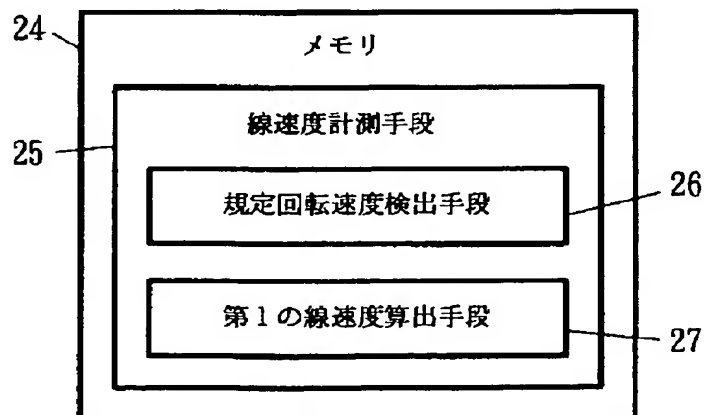
【図1】



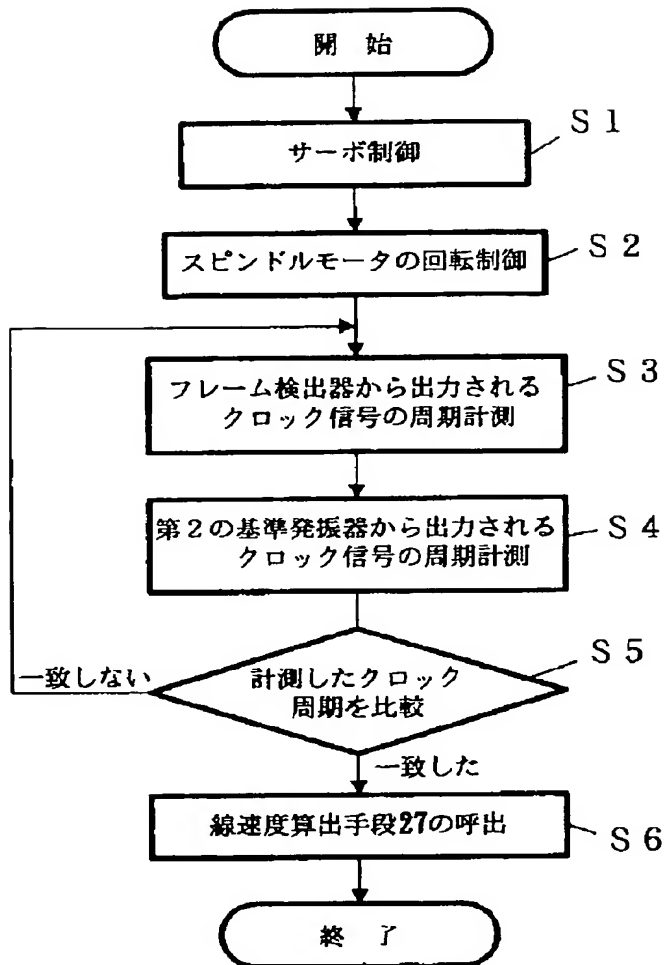
【図2】



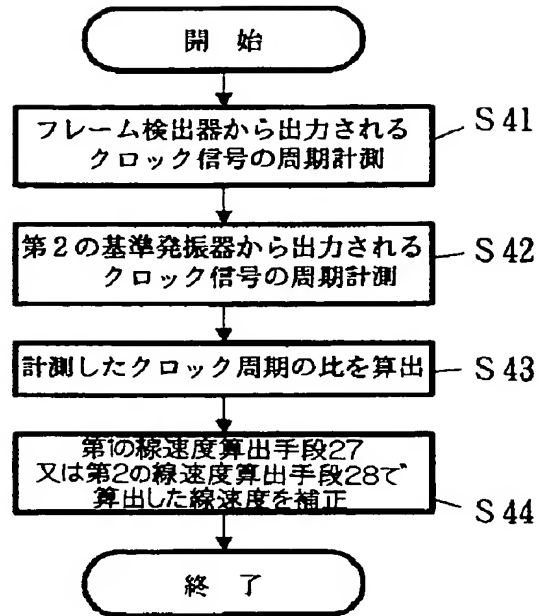
【図3】



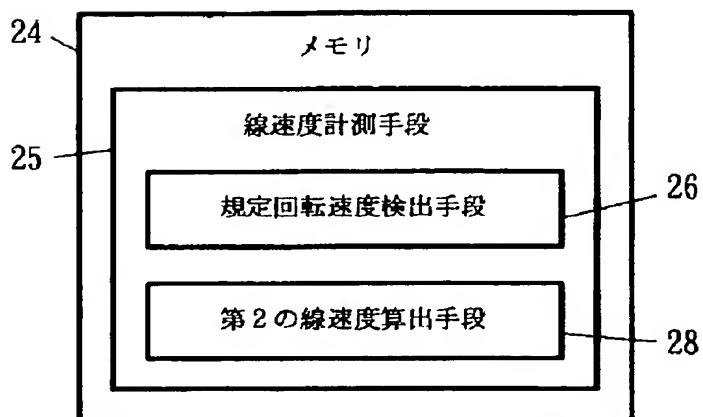
【図4】



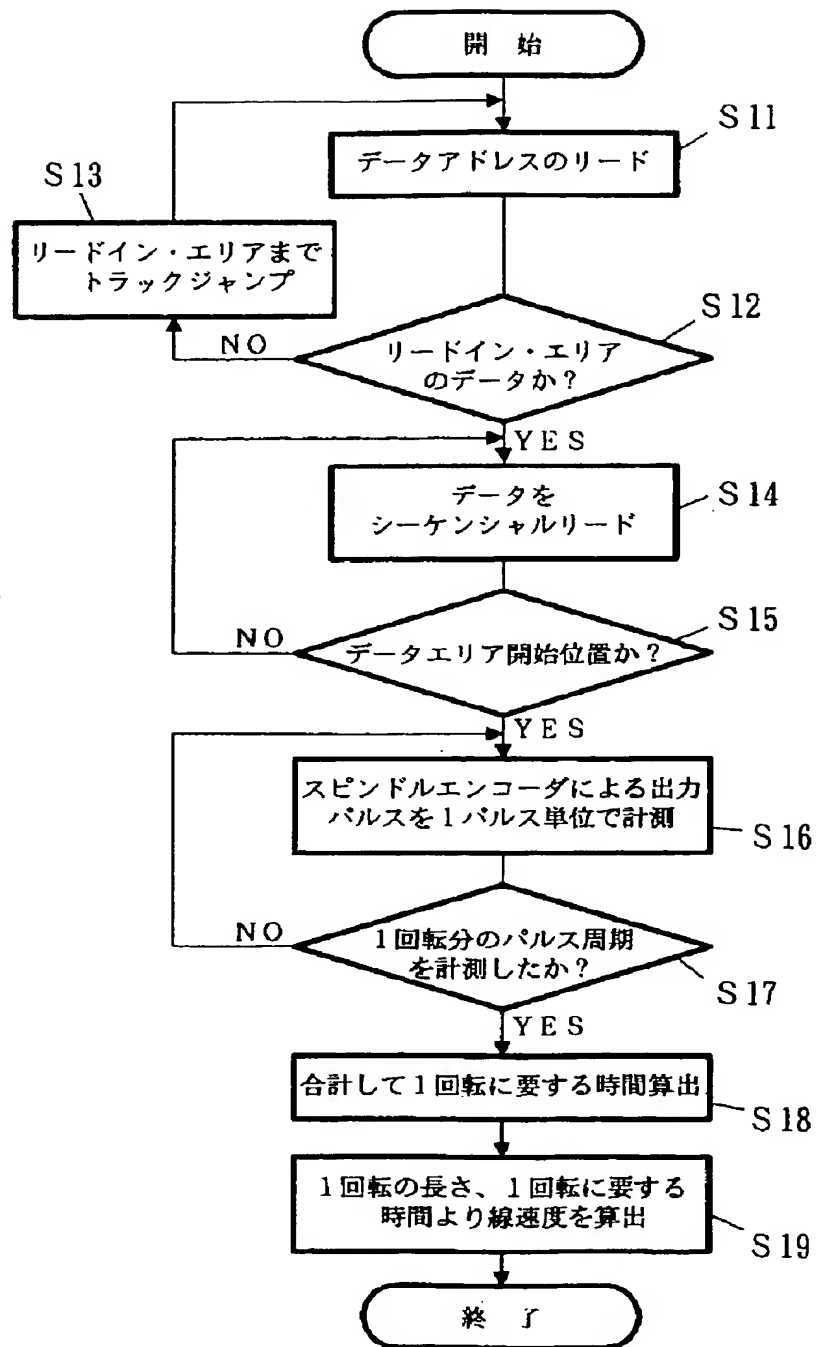
【図9】



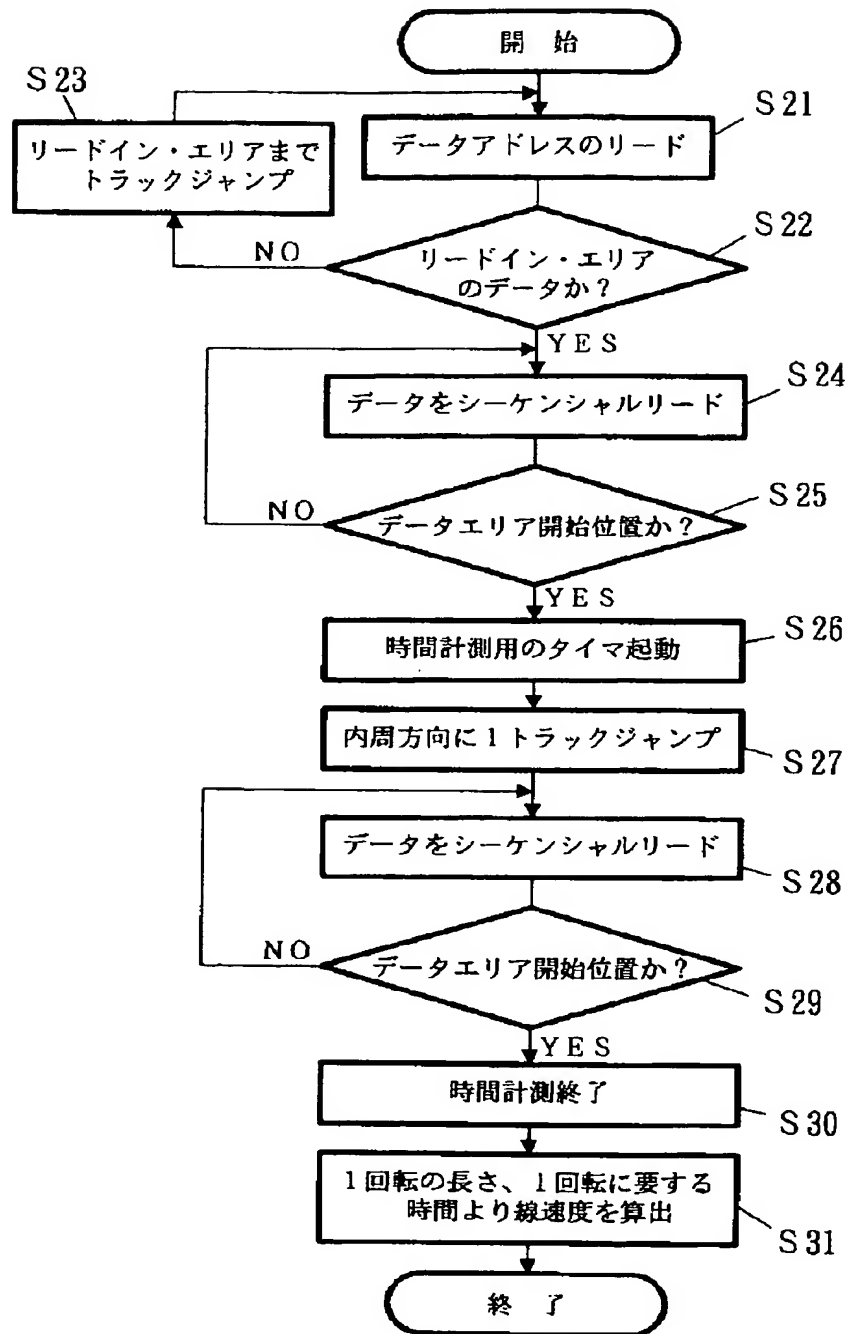
【図6】



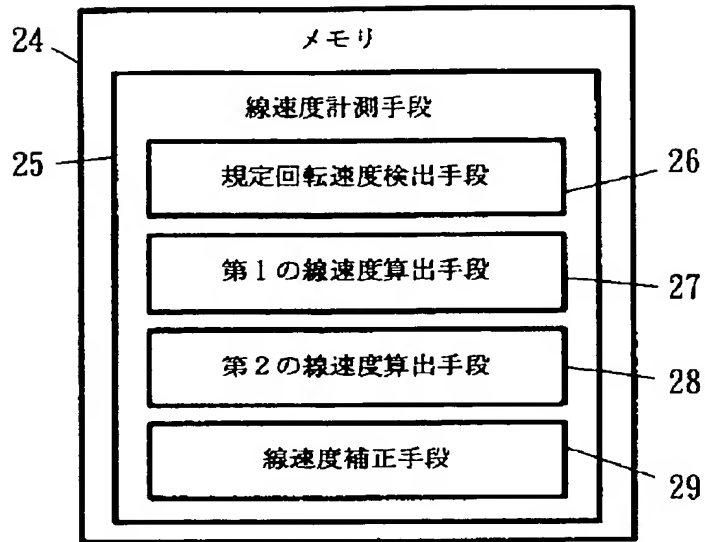
【図5】



【図7】



【図8】



【図10】

